

STUDIUL DIODEI SEMICONDUCTOARE

Scopul lucrării

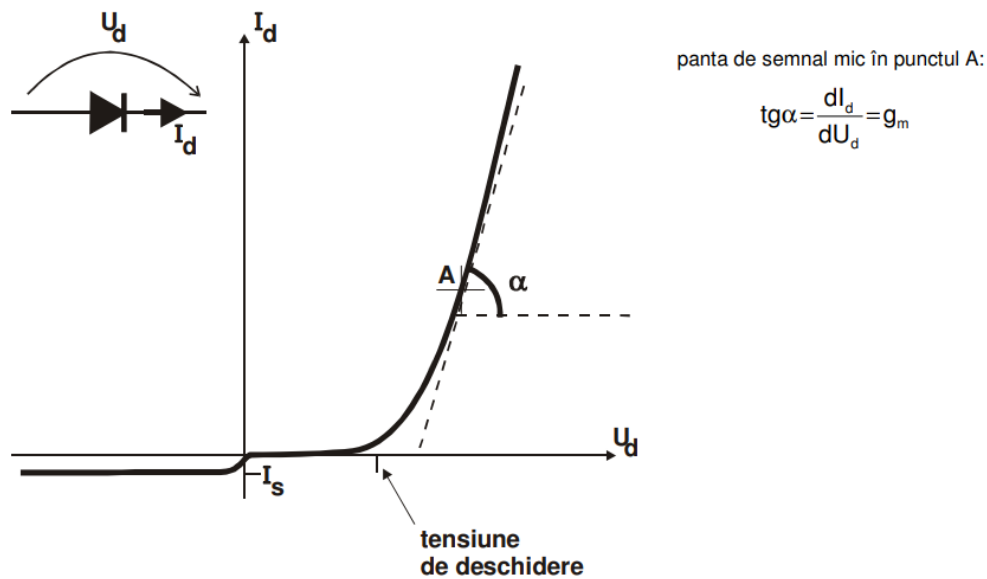
- ridicarea caracteristicii volt-amperice a diodei semiconductoare
- studiul redresării monoalternanță folosind dioda semiconductoare

Considerații teoretice

Dioda este un dispozitiv electronic semiconductor cu două terminale (dipol) care permite trecerea unui curent electric într-un singur sens. Simbolul diodei semiconductoare este prezentat mai jos.



Dacă potențialul anodului este mai mare decât potențialul catodului ($V_A > V_C$) dioda permite trecerea curentului electric (stare de conducție). În caz contrar, ea permite trecerea unui curent foarte mic și este considerată în stare de blocare. Acest curent se numește curent invers de saturație, I_s , și este un curent de purtători minoritari. O caracteristică volt-amperică a diodei semiconductoare este prezentată în figura de mai jos.



Expresia analitică a dependenței $I_d = f(U_d)$ este dată de relația:

$$I_d = I_s \cdot \left(e^{\frac{eU_d}{k_B T}} - 1 \right)$$

unde e reprezintă sarcina electronului, k_B este constanta Boltzmann, iar U_d este tensiunea de polarizare directă. Pe porțiunea liniară a caracteristicii volt-amperice definim panta de semnal mic:

$$g_m = \frac{dI_d}{dU_d}$$

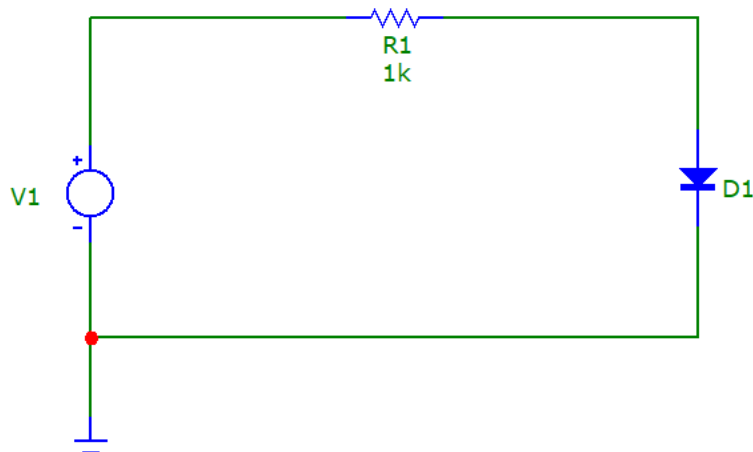
Materiale necesare

- computer
- programul Micro-cap 12
- programul Scidavis

Metodologia efectuării lucrării

a) Ridicarea caracteristicii volt-amperice a diodei semiconductoare

- se notează datele de catalog ale diodei, cu specificația semnificației lor: tensiunea de deschidere (tensiune de polarizare directă sau „forward voltage”), curentul nominal direct („forward current”), curentul direct maxim admisibil, curentul invers de saturație, tensiunea de străpungere („breakdown voltage”), tensiunea de polarizare inversă maximă admisibilă, panta de semnal mic, putere maximă suportată;
- se realizează montajul de mai jos în Micro-cap 12;



- se realizează analiza DC a circuitului, variind tensiunea de intrare $V1$ între 0 și 25 V cu un pas de 0.1 V (dacă este necesar se poate crește valoarea maximă a tensiunii de intrare);
- se reprezintă grafic dependența $I(D1)$ în funcție de $V(D1)$ și se exportă datele numerice care se trec în tabelul de mai jos;

$V1$ (V)	$V(D1)$ (V)	$I(D1)$ (mA)
...

- se realizează graficul caracteristicii volt-amperice a diodei semiconductoare;
- explicați forma caracteristicii volt-amperice folosindu-vă de noțiunile de la curs/seminar;
- determinați valoarea tensiunii de deschidere și comparați-o cu valoarea dată în catalog;
- determinați panta de semnal mic în punctul static de funcționare caracterizat de valoarea curentului nominal din catalog;
- reglați valoarea tensiunii de alimentare $V1$ la -25 V, realizați analiza “probe transient” și determinați valoarea curentului invers de saturație;
- notați observațiile făcute și trageți concluzii.

b) Studiul redresării monoalternanță

- se realizează montajul de mai jos în Micro-cap 12;
- configurați sursa V1 ca o sursă de tensiune sinusoidală având frecvența de 1 kHz și amplitudinea de 5 V.
- realizați analiza în timp a circuitului (transient analysis: 20 ms, step 1 μ s) reprezentând pe grafice distincte tensiunea de alimentare V1, respectiv tensiunea de la bornele rezistorului R1 în funcție de timp.
- explicați forma semnalului de ieșire folosindu-vă de noțiunile de la curs/seminar.
- conectați un condensator în paralel cu rezistorul de sarcină R1 și repetați analiza în timp a circuitului pentru C1 = 100 nF, 10 μ F și 220 μ F;
- explicați forma semnalului de ieșire folosindu-vă de noțiunile de la curs/seminar.

